

# **C.I.C.**

Comisión de Investigaciones Científicas  
de la Provincia de Bs. As.

## **INFORME CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO PERÍODO 2016 - 2017**

**Ing. Posse Carlos Manuel**

**Profesional Adjunto**

**Laboratorio de Acústica y Luminotecnia de la Comisión  
de Investigaciones Científicas de la Provincia de  
Buenos Aires**

## CONTENIDO

1.Datos personales.....	1
2.Otros datos.....	1
3.Proyectos de investigación en los cuales colabora.....	1
4.Director.....	1
5.Lugar de trabajo.....	1
6.Institución donde desarrolla la tarea docente u otras.....	1
7.Resumen de la labor desarrolla.....	2
8.Exposición sintética de la labor desarrollada en el período	
8.1.Investigación	
8.1.1.Investigación para la actualización de métodos de medición de descriptores de ruido ambiental.....	2
8.1.2.Investigación de las propiedades acústicas del Greening en la construcción de jardines verticales aplicados sobre muros y fachadas.....	3
8.1.3.Arreglo de sensores acústicos.....	4
8.2.Asesoramiento técnico a instituciones.....	4
8.2.1.Asesoramiento técnico para la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires (HCDPBA).....	4
9.Otras actividades.....	4
9.1.Publicaciones, comunicaciones, etc.....	4
9.2.Cursos de perfeccionamiento, viajes de estudio, etc.....	5
9.3.Asistencia a reuniones científicas.....	5
10.Tareas docentes desarrolladas en el período.....	5
11.Otros elementos de juicio no contemplados en los títulos anteriores.....	6
Anexo - Documentación.....	6

## INFORME PERIODO 2016 - 2017

**1. APELLIDO... Posse**.....  
**Nombre(s)... Carlos. Manuel**.....  
**Título(s)..... Ing. en Electrónica**..... Dirección Electrónica.....

### 2. OTROS DATOS

INGRESO: Categoría..... **Profesional Asistente**..... Mes..... **Julio**..... Año...**2011**.....  
ACTUAL: Categoría..... **Profesional Adjunto**..... Mes..... **Agosto**..... Año...**2017**.....

### 3. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LOS CUALES COLABORA

- a) Investigación para la actualización de métodos de medición de descriptores de ruido ambiental.
- b) Investigación de las propiedades acústicas del Greening en la construcción de jardines verticales aplicados sobre muros y fachadas.
- c) Arreglo de sensores acústicos.

### 4. DIRECTOR

Apellido y Nombre (s)..... **Ixtaina. Pablo**.....  
Cargo Institución... **Director del Laboratorio de Acústica y Luminotecnia de la CIC**.....  
Dirección: Calle.....N° ..... Ciudad.....  
C.P....Prov. ....Tel. ....Dir. Electrónica ... ..

**5. LUGAR DE TRABAJO** Institución..... **Laboratorio de Acústica y Luminotecnia**.....  
Dependencia..... **Comisión de Investigaciones Científicas**.....  
Dirección: Calle..... **Camino Centenario y 506**..... N° .....  
Ciudad... **Manuel B. Gonet**..... C. P.. **1897**..... Prov.... **Bs. As**..... Tel... **(0221) 484-2686**.....

### 6. INSTITUCION DONDE DESARROLLA TAREAS DOCENTES U OTRAS

Nombre.....  
Dependencia.....  
Dirección: Calle..... N°.....  
Ciudad..... C. P..... Prov..... Tel.....  
Cargo que ocupa.....

## 7. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA

En el período 2016-2017 formé parte de equipos de trabajo vinculados a tres líneas de investigación que desarrolla el LAL: *“Investigación para la actualización de métodos de medición de descriptores de ruido ambiental”*, *“Investigación de las propiedades acústicas del Greening en la Construcción - Jardines Verticales aplicados sobre muros y fachadas”* y *“Arreglo de sensores acústicos”*. A partir de estos estudios se generaron publicaciones, posters y presentaciones en revistas científicas y congresos. Paralelamente, desarrollo actividades relacionadas a la prestación de servicios a terceros, realizando mediciones y confeccionando informes. En la recepción de escuelas e instituciones se ofrecieron charlas técnicas en las visitas programadas que ofrece el LAL a la comunidad educativa y al público en general. Como actividad destacada puede citarse mi participación en el asesoramiento técnico a la Honorable Cámara de Diputados de la Pcia. de Bs. As. en la actualización del sistema de sonido y diseño acústico del recinto parlamentario.

## 8. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO

### 8.1 Investigación

#### 8.1.1 Investigación para la actualización de métodos de medición de descriptores de ruido ambiental.

##### *“Análisis temporal de mediciones de ruido urbano a lo largo de un día”*

En el marco de esta línea de investigación, cuyos trabajos se iniciaron con la elaboración del *“Mapa de Ruido de la Ciudad de La Plata”* en 2011, se continuó con el estudio y caracterización de la evolución temporal de los parámetros acústicos del ruido urbano a lo largo de un día. En esta etapa se realizó un análisis estadístico de las mediciones de larga duración con el objetivo de hallar un método práctico de estimar el nivel de presión sonora equivalente de 12 horas continuas en base a mediciones de corto término (15 minutos) con un error determinado y prefijado. Para el análisis, se efectuaron mediciones de 12 horas de ruido urbano en forma continua en varios puntos de la ciudad de La Plata con distintas características en cuanto a flujo de tránsito. Dichas mediciones se realizaron empleando un medidor de nivel de presión sonora y paralelamente se registró la medición en formato digital. Dicho registro permitió obtener la evolución temporal de distintos parámetros acústicos como  $L_{eq}$ ,  $L_{10}$  y  $L_{90}$ . Luego de un estudio estadístico, se consiguió elaborar un método de medición para la determinación del parámetro  $L_{DAY}$  (Nivel de Presión Sonora Equivalente del horario diurno de un día) a partir de mediciones de corto término (15 minutos). La importancia de este método radica en que con pocos recursos humanos y equipamiento puede estimarse el parámetro  $L_{DAY}$  con un error aceptable realizando a lo sumo dos mediciones de 15 minutos, con el consecuente ahorro de tiempo y costos. En general  $L_{DAY}$  se calcula en base a la instalación de costosas bases de monitoreo de ruido en forma continua. En contraposición, este método busca una forma simple y económica de estimarlo utilizando un medidor de presión sonora o un grabador digital.

Estos trabajos dieron lugar a la elaboración de la publicación *“VENTANA TEMPORAL REPRESENTATIVA PARA LA MEDICIÓN DEL RUIDO URBANO EN LA CIUDAD DE LA PLATA”* presentado en el Congreso Internacional de Acústica ICA2016 realizado en Buenos Aires el año pasado (se adjunta el trabajo en el Anexo de este informe). Además, se está elaborando una nueva publicación titulada *“RUIDO URBANO: MÉTODO DE ESTIMACIÓN DEL NIVEL EQUIVALENTE DE 12 HORAS BASADO EN MEDICIONES DE CORTO TÉRMINO”* que ha sido admitido para exposición en el *“48° Congreso Español de Acústica - TECNIACÚSTICA® 2017”* que tendrá lugar en La Coruña (España) del 4 al 6 de octubre del

corriente. En el Anexo de este informe se adjunta el resumen del trabajo y el mail de admisión del mismo para el citado congreso.

#### *“Evaluación de impacto acústico del Polo petroquímico de La Plata”*

Se llevó a cabo una evaluación de la contaminación acústica vinculada al Complejo Industrial La Plata de YPF (CILP) y del Polo Petroquímico de Ensenada, para ser incluido en el Proyecto de Investigación Orientado (PIO) "Estrategias para la Gestión Integral del Territorio. Vulnerabilidades y proceso de intervención y transformación con inteligencia territorial". Se realizaron mediciones de ruido ambiental en diferentes locaciones de recepción en las inmediaciones de la planta, incluyendo el interior de inmuebles y en la vía pública. Se evaluó y caracterizó de esta manera los ruidos a los que están expuestas las personas en el interior de las edificaciones. En interiores de inmuebles se seleccionaron puntos representativos de diferentes receptores (zonas: hospitalaria, educativa, residencial) y se aplicó la metodología y el criterio de evaluación de la norma IRAM 4062/16, mientras que en la vía pública se evaluó el ruido generado por la circulación de camiones transportadores de combustible desde y hacia las plantas. Este trabajo dio lugar a la elaboración de la publicación *“EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO EN LA SALUD DE PERSONAS EXPUESTAS A RUIDO INDUSTRIAL”* que será presentado en el *“IV Congreso de Ciencia y Tecnología”* que organizará la CIC en la Universidad Nacional de Quilmes el próximo 1º de Setiembre del corriente (en el Anexo de este informe se adjunta el resumen del trabajo).

#### **8.1.2 Investigación de las propiedades acústicas del Greening en la construcción de jardines verticales aplicados sobre muros y fachadas**

El crecimiento de las grandes ciudades, ha acarreado problemáticas ambientales con las que los ciudadanos deben convivir a diario. La falta de espacios verdes es una de estas problemáticas, producto de la falta de planificación urbana y legislación que regule el impacto ambiental de la construcción. El Greening es una técnica que ha surgido recientemente y es cada vez más utilizada para generar nuevos espacios verdes en sitios no convencionales, como terrazas y muros. Estos “muros verdes” proveen aislación térmica, colaboran en la purificación del aire y mejoran el impacto visual en las ciudades. Además, según un estudio de la Comisión Europea, los llamados techos verdes, así como el recubrimiento de paredes con vegetación y materiales adecuados para el cultivo de plantas, ayudan a reducir el ruido del tráfico en las ciudades.

En consideración a lo anterior y bajo un convenio firmado entre la C.I.C. y la Universidad Nacional de Flores (UFLO), en este período se inició esta línea de investigación enfocada en estudiar el comportamiento térmico y acústico de muros verdes. Durante los primeros meses se realizó un trabajo en conjunto para la construcción de un prototipo de un sistema de “jardín vertical modular” para luego comenzar con las mediciones de absorción acústica. El sistema de jardín vertical modular está compuesto por paneles de PVC espumado revestidos en fieltro tramado de fibras de algodón y una serie de bolsillos superpuestos para alojar sustrato y plantines. En esta primera etapa se midió la absorción de los paneles vacíos. Posteriormente a la medición, se colocó el sustrato y se sembraron diversas especies vegetales autóctonas, estando en este momento en su etapa de crecimiento. Luego de que las plantas logren un estadio de crecimiento adecuado, se efectuará una segunda medición para determinar las características de absorción acústica de los paneles. Cabe destacar que en un futuro también se evaluará el comportamiento del sistema en cuanto a su aislamiento acústico. En el Anexo de este informe se adjunta el trabajo en borrador realizado hasta el momento.

### 8.1.3 Arreglo de sensores acústicos

Tradicionalmente, en el análisis y caracterización de recintos acústicos y fuentes emisoras en general, se emplean técnicas de medición basados en la recepción de las señales acústicas empleando un solo transductor o sensor (micrófono). Dicho sensor, posee un patrón de recepción o directividad típicamente omnidireccional. Las características omnidireccionales del receptor posibilitan la caracterización acústica del campo sonoro en un punto dado pero sin obtener la información espacial en el mismo. En otras palabras, no es posible determinar la dirección en la que un frente de ondas incide sobre el transductor. Es por ello que en los últimos años han surgido nuevas técnicas de medición basadas en un “arreglo de sensores acústicos” que involucran un receptor con múltiples micrófonos que, mediante un procesamiento adecuado y multicanal, provee la información espacial o en tres dimensiones del campo sonoro en un punto del espacio. Una aplicación muy interesante empleando esta tecnología es la llamada “cámara acústica”, instrumento con el cual puede visualizarse en una imagen de video (en forma solapada) un mapa de intensidad sonora para determinar la procedencia de un frente de onda particular.

En ésta etapa, con la inclusión de un becario colaborando en el proyecto y luego de evaluar el comportamiento de micrófonos tipo MEMS (Micro Electro Mechanical Sensor) para realizar mediciones acústicas, se comenzaron las pruebas con un prototipo de arreglo lineal de dos elementos diseñado en la etapa anterior. Para ello se relevaron las tecnologías y el “estado del arte” actual en procesamiento de arreglo de sensores acústicos optando por el empleo de un “arreglo diferencial”. Aplicando el procesamiento digital de señales correspondiente empleando el software Matlab, se realizaron mediciones en la cámara anecoica para evaluar distintos tipos de patrón de directividad. Luego del éxito obtenido en estas mediciones preliminares, los siguientes pasos estarán dirigidos hacia mejorar el prototipo propuesto agregando más elementos y lograr la optimización del procesamiento digital para convertirlo en un algoritmo de tiempo real. En el marco de esta línea, se presentará un poster científico en el “IV Congreso de Ciencia y Tecnología” que organizará la CIC en la Universidad Nacional de Quilmes el próximo 1º de Setiembre del corriente año.

## 8.2 Asesoramiento técnico a instituciones

### 8.2.1 Asesoramiento técnico para la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires (HCDPBA)

En el marco de los convenios firmados entre la CIC y la HCDPBA, el que suscribe participa en el asesoramiento técnico para la renovación y actualización del sistema de sonido y el acondicionamiento acústico del recinto parlamentario.

En esta etapa se elaboraron dos informes técnicos: uno de ellos caracteriza el sistema integral de audio, video y datos. En el mismo se detalla y especifica la funcionalidad, tecnología y el equipamiento a emplear en el sistema. En el segundo informe se brindan las características acústicas del recinto parlamentario a partir de mediciones preliminares para evaluar el comportamiento de la cámara y diagnosticar así las soluciones a poner en práctica. En el Anexo del presente informe se juntan ambas memorias técnicas.

## 9. OTRAS ACTIVIDADES

### 9.1 PUBLICACIONES, COMUNICACIONES, ETC.

- *“Time representative window for the measurement of urban noise in La Plata city”*, Ariel Velis, Federico Iasi, Nilda Vechiatti, Alejandro Armas, Carlos Posse, Daniel Tomeo, año 2016. Trabajo presentado en el “X Congreso Iberoamericano de Acústica - FIA 2016”,

Ciudad de Buenos Aires, Septiembre del año 2016 (Se adjunta copia del trabajo en el Anexo de este informe).

- Presentación en formato poster del trabajo *“Ventana temporal representativa para la medición del ruido urbano en la ciudad de La Plata”* Ariel Velis, Federico Iasi, Nilda Vechiatti, Alejandro Armas, Carlos Posse, Daniel Tomeo en el *“III Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires”*, 1 de septiembre de 2016, La Plata.
- Publicación del trabajo titulado *“Ventana temporal representativa para la medición del ruido Urbano”* Ariel Velis; Carlos Posse y otros, en la edición Nro. 48 de la revista científica *“ACÚSTICA E VIBRAÇÕES”* editada por la Sociedade Brasileira de Acústica. En el Anexo de este informe se adjunta el extracto de la revista con el trabajo.

## **9.2 CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.**

- Asistencia y aprobación del curso de post-grado *“LABVIEW: ENTORNO DE PROGRAMACION GRAFICA PARA SISTEMAS DE MEDICION, AUTOMATIZACION Y CONTROL”* dictado por el Ing. José Ignacio Gialonardo que se dictó en el segundo semestre del año 2016 (duración 48 horas) en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. En el Anexo del presente informe se adjunta copia del certificado de asistencia y aprobación.
- Participación en el seminario web *“MATLAB Tools for Scientists - Introduction to Statistical Analysis”* por Asawari Samant, MathWorks (duración 1 hora, agosto de 2017).
- Participación en el seminario web *“Acquiring Data from Sensors and Instruments Using MATLAB”* por Eric Wetjen, MathWorks (duración 1 hora, julio de 2017).
- El que suscribe asiste a clases regulares de idioma Inglés.

## **9.3 ASISTENCIA A REUNIONES CIENTIFICAS/TECNOLOGICAS o EVENTOS SIMILARES.**

- Asistencia y participación en el *“III Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires”*, 1 de septiembre de 2016, La Plata. Presentación del trabajo en formato poster científico titulado *“Ventana temporal representativa para la medición del ruido urbano en la ciudad de La Plata”*, Ariel Velis, Federico Iasi, Alejandro Armas, Carlos Posse, Nilda Vechiatti, Daniel Tomeo (se adjunta copia en el Anexo de este informe).
- Asistencia y participación en el *“22º Congreso Internacional de Acústica - ICA2016”* y en el *“X Congreso Iberoamericano de Acústica - FIA 2016”*, Ciudad de Buenos Aires, 5 al 9 de septiembre de 2016 (Se adjuntan certificados en el Anexo del presente informe). Presentación del trabajo titulado *“Time representative window for the measurement of urban noise in La Plata city”*, Ariel G. Velis, Federico Iasi, Alejandro Armas, Carlos Posse, Nilda Vechiatti, Daniel Tomeo. En el Anexo de este informe se adjunta una copia del trabajo.

- En el marco de la asistencia al “48º Congreso Español de Acústica - TECNIACÚSTICA® 2017” que tendrá lugar en La Coruña (España) del 4 al 6 de octubre del corriente, el que suscribe ha recibido invitaciones de dos laboratorios europeos para realizar visitas con el fin de intercambiar experiencias en el área y crear lazos de cooperación científica. Las instituciones son: “Laboratorio de Acústica del Departamento de Física Aplicada – Universidad de Extremadura” (España) y “Institute of Acoustic and Speech Communication – Technische Universität Dresden” (Dresden, Alemania). En el Anexo de este informe se adjuntan las invitaciones oficiales de las instituciones.

## **10. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.**

No corresponde

## **11. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES**

- Participación en la recepción de escuelas, colegios y facultades brindando charlas técnicas en el marco de las visitas programadas que ofrece el laboratorio para la comunidad educativa y el público en general.
- Participación en los programas “*Científicos por un día*” y “*La Ciencia va a la Escuela*” organizados por la C.I.C. brindando charlas técnicas. En el Anexo de este informe se adjuntan los certificados expedidos por la C.I.C..